

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

MINATO
April 5, 2004
BSKB, CLP
703-205-8000
1259-0248 pos 1
1041

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 3 年 4 月 4 日
Date of Application:

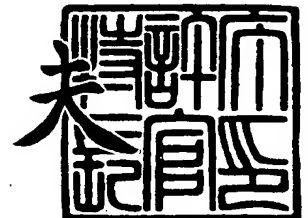
出 願 番 号 特 願 2 0 0 3 - 1 0 1 8 0 8
Application Number:
[ST. 10/C]: [J P 2 0 0 3 - 1 0 1 8 0 8]

出 願 人 富士写真フイルム株式会社
Applicant(s):

2 0 0 4 年 2 月 2 0 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康



出証番号 出証特 2 0 0 4 - 3 0 1 2 0 3 2

【書類名】 特許願

【整理番号】 P20030404C

【提出日】 平成15年 4月 4日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 G01N 29/18
B41N 3/03

【発明者】

【住所又は居所】 静岡県榛原郡吉田町川尻 4 0 0 0 番地 富士写真フイルム株式会社内

【氏名】 湊 眞一郎

【特許出願人】

【識別番号】 000005201

【氏名又は名称】 富士写真フイルム株式会社

【代理人】

【識別番号】 100075281

【弁理士】

【氏名又は名称】 小林 和憲

【電話番号】 03-3917-1917

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 011844

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 電解処理液の濃度制御方法及び装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 電解電流を印加して金属材料を処理する電解処理液の濃度制御方法において、

前記電解処理液の溶液濃度と、前記電解処理液中に前記金属材料がイオン化して溶出することにより生成される金属塩の濃度とを測定し、これらの測定濃度と電解処理量とに応じて前記溶液濃度及び金属塩濃度を制御することを特徴とする電解処理液の濃度制御方法。

【請求項 2】 前記金属塩濃度を測定する際に、測定金属塩濃度と電解処理情報とから一定量の電解処理液の希釈液投入周期を求め、この投入周期に基づき希釈液を投入することを特徴とする請求項 1 記載の電解処理液の濃度制御方法。

【請求項 3】 前記溶液濃度を制御する際に、測定溶液濃度が溶液濃度設定値に対して偏差があるときに電解処理液原液を投入することを特徴とする請求項 1 または 2 記載の電解処理液の濃度制御方法。

【請求項 4】 電解電流を印加して金属材料を処理する電解処理液の濃度制御方法において、

前記電解処理液の溶液濃度を測定する溶液濃度測定工程と、

前記電解処理液中に前記金属材料がイオン化して溶出することにより生成される金属塩の濃度を測定する金属塩濃度測定工程と、

前記電解電流を測定する電解電流測定工程と、

前記溶液濃度測定工程による測定溶液濃度が設定値よりも低いときに、前記電解処理液に電解処理液原液を補充し溶液濃度を制御する溶液濃度制御工程と、

前記金属塩濃度測定工程による測定金属塩濃度と前記電解電流測定工程による測定電解電流と前記金属塩濃度の設定値とに基づいて、前記電解処理液に希釈液を一定量投入する周期を求め、投入周期毎に一定量の希釈液を投入して金属塩濃度を制御する金属塩濃度制御工程とを有することを特徴とする電解処理液の濃度制御方法。

【請求項 5】 前記測定電解電流量を I 、この電解電流量 I の逆数に任意の

係数Aを乗じた後に任意の係数Bを加えたものを希釈液投入基本周期 T_0 ($=A / I + B$)、前記測定金属塩濃度を $P V_a$ 、前記金属塩濃度設定値を $S V_a$ 、任意の係数をC、Dとしたときに、前記希釈液投入周期Tを、

$$T = T_0 \times (1 + C \times (P V_a - S V_a)) + D$$

により求めることを特徴とする請求項4記載の電解処理液の濃度制御方法。

【請求項6】 電解電流を印加して金属材料を処理する電解処理液の濃度制御装置において、

前記電解処理液の溶液濃度を測定する溶液濃度測定手段と、

前記電解処理液中に前記金属材料がイオン化して溶出することにより生成される金属塩の濃度を測定する金属塩濃度測定手段と、

前記電解電流を測定する電解電流測定手段と、

前記溶液濃度測定手段による測定溶液濃度が設定値よりも低いときに、前記電解処理液に電解処理液原液を補充し溶液濃度を制御する溶液濃度制御手段と、

前記金属塩濃度測定手段による測定金属塩濃度と前記電解電流測定手段による測定電解電流と前記金属塩濃度の設定値とに基づいて、前記電解処理液に希釈液を一定量投入する周期を求め、投入周期毎に一定量の希釈液を投入して金属塩濃度を制御する金属塩濃度制御手段とを有することを特徴とする電解処理液の濃度制御装置。

【請求項7】 前記測定電解電流量をI、この電解電流量Iの逆数に任意の係数Aを乗じた後に任意の係数Bを加えたものを希釈液投入基本周期 T_0 ($=A / I + B$)、前記測定金属塩濃度を $P V_a$ 、前記金属塩濃度設定値を $S V_a$ 、任意の係数をC、Dとしたときに、前記希釈液投入周期Tを、

$$T = T_0 \times (1 + C \times (P V_a - S V_a)) + D$$

により求めることを特徴とする請求項6記載の電解処理液の濃度制御装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、電解処理液中で電解電流を印加して金属材料を処理するための電解処理液の濃度制御方法及び装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

オフセット印刷に幅広く使用されている平版印刷版（以下、単にPS版という）の支持体には、アルミニウム材（以下、単にアルミ材という）が使用されている。PS版は、版面の親水性、親インク性（親油性）を制御して印刷を行うものである。そのため、品質の良い画像を印刷するには、アルミ材の表面に粗面化処理を施し、均一な表面形状にする必要がある。アルミ材の表面を粗面化処理する方法としては電解処理がある。PS版の製造ラインでは、アルミ材を電解処理液中に浸漬させ、同じく電解処理液中に浸漬させた電極から電解電流を印加することにより電解処理を施す液中給電方式の電解処理装置が用いられている。

【0003】

一般に、電解処理に用いられる電解処理液は、塩酸、硝酸、硫酸またはこれらの2種類以上含まれる混合溶液に金属イオンを含んだ多成分液である。そのため、電解処理反応を一定の状態に保つためには、電解処理液の各成分の濃度をリアルタイムに測定し、その結果を電解処理液の濃度制御部にフィードバックする必要がある。その際に、電解処理液の各成分の濃度を測定する方法として、中和滴定方式を用いる方法が知られている。しかしながら、この中和滴定方式で濃度測定を行うと時間がかかる他に、滴定時に析出する金属の水酸化物がセルや配管を汚し、除去し難いという問題点がある。

【0004】

上記中和滴定方式による問題の解決策として、例えば特許文献1では、異種の成分液を混合した多成分液の各成分液ごとの濃度を測定する際に、各成分液の濃度比率が判っている複数種類の物理量データを予め測定して各成分液ごとに濃度との相関を示すデータマップを作成し、測定対象となる多成分液から検出された複数の物理量データを前記データマップと対照して成分液の濃度を求めるようにしている。また、特許文献2では、所定のデータテーブルを予め作成し、製造プロセス中においても容易に測定しうる2種類以上の指標を測定して、前記データテーブルを参照することで、目的とする金属イオンを含む多成分液の濃度を容易に知るようにしている。そして、得られた成分液の濃度などのデータに基づき、

フィードバック方式またはフィードフォワード方式、さらにはこれらを組み合わせた方式により管理し、前記多成分液の濃度を一定範囲に制御することで、均一な処理条件を確保するようにしている。

【0005】

【特許文献1】

特開平4-19559 (第2、第3頁)

【特許文献2】

特開2001-121837号公報 (第2、第3、第4頁)

【0006】

【発明が解決しようとする課題】

ところで、上記のようにして得られた各成分液の濃度などのデータに基づき、フィードバック方式、フィードフォワード方式、またはこれらを組み合わせた方式などによって、多成分液の濃度を一定範囲に制御する場合には、比例制御 (P)、積分制御 (I)、微分制御 (D) を組み合わせたPID制御が広く利用されている。しかしながら、このPID制御装置は高価であり、設備コストが増大するという問題がある。また、PID制御装置では保守用の予備品を多く必要とし、しかも専門知識を有する保守担当者が必要になるという問題がある。また、プログラマブルコントローラのみを用いて上記濃度制御を行うことも可能であるが、この場合には、複雑な濃度調節用成分供給量の演算を行う必要があり、高速高機能なプログラマブルコントローラが必要になり、上記のPID制御装置と同じように、装置が高価になること、保守の際に高度な専門知識を必要とすることなどの問題がある。

【0007】

本発明は上記問題を解決するためのものであり、電解処理液の濃度を簡単に制御することができる電解処理液の濃度制御方法及び装置を提供することを目的とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するために、本発明では、電解電流を印加して金属材料を処理

する電解処理液の濃度制御方法において、前記電解処理液の溶液濃度と、前記電解処理液中に前記金属材料がイオン化して溶出することにより生成される金属塩の濃度とを測定し、これらの測定濃度と電解処理量とに応じて前記溶液濃度及び金属塩濃度を制御することを特徴とする。さらに、前記金属塩濃度を測定する際に、測定金属塩濃度と電解処理情報とから一定量の電解処理液の希釈液投入周期を求め、この投入周期に基づき希釈液を投入することが好ましい。また、前記溶液濃度を制御する際に、測定溶液濃度が溶液濃度設定値に対して偏差があるときに電解処理液原液を投入することが好ましい。

【0009】

また、本発明では、電解電流を印加して金属材料を処理する電解処理液の濃度制御方法において、前記電解処理液の溶液濃度を測定する溶液濃度測定工程と、前記電解処理液中に前記金属材料がイオン化して溶出することにより生成される金属塩の濃度を測定する金属塩濃度測定工程と、前記電解電流を測定する電解電流測定工程と、前記溶液濃度測定工程による測定溶液濃度が設定値よりも低いときに、前記電解処理液に電解処理液原液を補充し溶液濃度を制御する溶液濃度制御工程と、前記金属塩濃度測定工程による測定金属塩濃度と前記電解電流測定工程による測定電解電流と前記金属塩濃度の設定値とに基づいて、前記電解処理液に希釈液を一定量投入する周期を求め、投入周期毎に一定量の希釈液を投入して金属塩濃度を制御する金属塩濃度制御工程とを有することを特徴とする。

【0010】

また、本発明では、電解電流を印加して金属材料を処理する電解処理液の濃度制御装置において、前記電解処理液の溶液濃度を測定する溶液濃度測定手段と、前記電解処理液中に前記金属材料がイオン化して溶出することにより生成される金属塩の濃度を測定する金属塩濃度測定手段と、前記電解電流を測定する電解電流測定手段と、前記溶液濃度測定手段による測定溶液濃度が設定値よりも低いときに、前記電解処理液に電解処理液原液を補充し溶液濃度を制御する溶液濃度制御手段と、前記金属塩濃度測定手段による測定金属塩濃度と前記電解電流測定手段による測定電解電流と前記金属塩濃度の設定値とに基づいて、前記電解処理液に希釈液を一定量投入する周期を求め、投入周期毎に一定量の希釈液を投入して

金属塩濃度を制御する金属塩濃度制御手段とを有することを特徴とする。

【0011】

また、本発明では、前記測定電解電流量を I 、この電解電流量 I の逆数に任意の係数 A を乗じた後に任意の係数 B を加えたものを希釈液投入基本周期 T_0 ($= A/I + B$)、前記測定金属塩濃度を $P V_a$ 、前記金属塩濃度設定値を $S V_a$ 、任意の係数を C 、 D としたときに、前記希釈液投入周期 T を、

$$T = T_0 \times (1 + C \times (P V_a - S V_a)) + D$$

により求めることが好ましい。

【0012】

【発明の実施の形態】

図1は、代表的なPS版製造ラインの概略図である。このPS版製造ライン10では、PS版の支持体としてアルミ材を帯状薄板にしたアルミウェブ11が用いられている。アルミウェブ11は、ロール状に巻かれたアルミコイル12の形態でPS版製造ライン10にセットされる。アルミコイル12の下流には、アルミウェブ11の搬送経路に沿ってエッチング装置13、電解処理装置14、酸化処理装置15、第1塗布装置16、第2塗布装置17、切断装置18、集積装置19が設けられている。

【0013】

アルミコイル12から送り出されたアルミウェブ11は、エッチング装置13、電解処理装置14、酸化処理装置15において各種の表面処理が施される。次いで、第1塗布装置16及び第2塗布装置17でアルミウェブ11の表面上に感光材料の塗布、乾燥等の処理が施され、感光層が形成される。その後、切断装置18により必要なサイズに切断され、切断された半製品シート(PS原版)11aは、集積装置19に集積される。本発明の電解処理液の濃度制御方法及び装置は、主に電解処理装置14に適用することができる。

【0014】

図2は、本発明を実施した電解処理装置14の概略図である。電解処理装置14では、塩酸を主体とする電解処理液20にアルミウェブ11を浸漬させ、電解電流を印加することにより、アルミウェブ11の表面を均一に粗面化処理する。

なお、電解処理装置には縦型、フラット型、ラジアル型の各種装置があるが、本実施形態ではフラット型電解処理装置を用いる。この電解処理装置 14 では、アルミウェブ 11 を所定の搬送方向に沿って搬送するために複数のパスローラ 25 が設けられており、これらのパスローラ 25 により支持されるアルミウェブ 11 の搬送経路に電解処理槽 26 が設けられている。なお、パスローラ 25 は、その表層部のアルミウェブ 11 に対する保護性や塩酸に対する耐性などが考慮されて、例えばクロロプレンゴムを素材として形成されている。

【0015】

電解処理槽 26 内には電解処理液 20 が貯えられ、アルミウェブ 11 が電解処理液 20 に浸漬するようにパスローラ 25 がそれぞれ配置されている。これらのパスローラ 25 は、それぞれアルミウェブ 11 の表面へ所定の圧力で圧接してアルミウェブ 11 をガイドすると共に、アルミウェブ 11 に長手方向に沿って張力を付与している。また、図示は省略するが、電解処理槽 26 には温度制御部が設けられている。この温度制御部は、電解処理液 20 の温度を安定させ、電解処理反応を一定の状態に保つ。

【0016】

電解処理槽 26 内の電解処理液 20 中には、電解処理液 20 に浸漬されたアルミウェブ 11 の上面と対向するように、平板状の電極 28 がアルミウェブ 11 の搬送方向に沿って 2 個設けられている。なお、設置する電極の数は任意でよいが、一般に電極は、その端部と中央部とでは印加する電流の密度が異なる。そのため、アルミウェブ 11 の搬送方向に沿って印加される電流の密度を均一化するには、複数個の電極をアルミウェブ 11 の搬送方向に沿って設けることが好ましい。また、電極 28 は、アルミウェブ 11 の幅方向に均一に電流を印加するために、アルミウェブ 11 の幅方向でアルミウェブ 11 の幅よりも長く形成されている。この電極 28 は、ブスバー 29 を介して電解電源部 30 に接続されている。

【0017】

電解電源部 30 から印加される電解電流は、本実施形態では交流電流を用いるが、交流と直流とを重畳した電流を用いることもできる。この交流電流の波形は、特に限定されず、正弦波電流、矩形波電流、三角波電流等を選択することがで

きる。さらに、この交流電流の周期、DUTY比等を適切な値に設定することによりアルミウエブ11のアノード反応時間（アルミウエブ11が陽極反応する時間）とカソード反応時間（アルミウエブ11が陰極反応する時間）とが制御され、アルミウエブ11の表面に均一に粗面化処理を施すことが可能となる。

【0018】

電解処理槽26の下側には貯槽32が設けられ、貯層32と電解処理槽26とは、戻り配管33とオーバーフロー配管34及び送液配管35を介して接続されている。この貯槽32では、後述する電解処理液20の濃度の測定及び制御が行われる。戻り配管33は、一方の開口端部が電解処理槽26の底板部に接続されており、この開口端部は電解処理槽26内の電解処理液20中で開口している。また、もう一方の開口端部は、貯槽32内に挿入されて電解処理液20中で開口している。そのため、電解処理槽26内の電解処理液20は、時間当たり略一定量ずつ戻り配管33を通して貯槽32に流れる。また、戻り配管33の配管途中には、電磁弁36が設けられている。この電磁弁36は、電解処理作業時にのみ開くように制御されている。

【0019】

オーバーフロー配管34は、一方の開口端部が電解処理槽26の側壁部の上端部付近に接続されている。また、もう一方の開口端部は、戻り配管33と同様に貯槽32内に挿入されて電解処理液20中で開口している。これにより、電解処理槽26内の電解処理液20の液面が、オーバーフロー配管34の開口端部より上面になると、電解処理槽26内の電解処理液20がオーバーフロー配管34を通して貯槽32に流れ出す。そのため、電解処理槽26内の電解処理液20の水位が、所定の上限水位を超えることはない。

【0020】

送液配管35の一方の開口端部は、貯槽32の側壁部における下端部に接続されており、貯槽32内の電解処理液20中で開口している。また、もう一方の開口端部は、電解処理槽26内に挿入されて電解処理液20の液面上で開口している。また、送液配管35の配管途中には送液ポンプ37が設けられており、この送液ポンプ37の運転により貯槽32内の電解処理液20が汲み上げられて電解

処理槽 26 内に送られる。電解処理液 20 は、電解処理槽 26 と貯槽 32 とを循環するため、貯槽 32 内の電解処理液 20 に濃度制御を施すことにより、電解処理槽 26 内の電解処理液 20 の濃度が一定の範囲内に保たれる。

【0021】

貯槽 32 内の電解処理液 20 の濃度制御は、電解処理液濃度制御部（以下、単に濃度制御部という）38 により行われる。電解処理反応を一定の状態に保つためには、電解処理液 20 中の塩酸の濃度とアルミニウムイオンの濃度とを適切に制御する必要がある。アルミニウムイオンは、電解処理反応によりアルミウェブ 11 の表面がイオン化し、電解処理液 20 中に溶出することにより生じる。

【0022】

電解処理液 20 中のアルミニウムイオンの濃度は、電解処理液 20 中の塩化アルミニウムの濃度を測定することにより得られる。塩化アルミニウムは、アルミニウムイオンと塩酸の塩化物イオンとが結合したものである。塩化アルミニウムは、電解処理液 20 中では電離した状態で存在しているため、この塩化アルミニウムの濃度を制御することにより、アルミニウムイオンの濃度が制御される。そのため、濃度制御部 38 は、塩酸濃度制御部 39 と塩化アルミニウム濃度制御部 40 との 2 つの濃度制御部に分けられている。

【0023】

塩酸濃度制御部 39 は、貯槽 32 内の電解処理液 20 に塩酸原液を投入することにより、電解処理液 20 中の塩酸の濃度を制御する。塩化アルミニウム濃度制御部 40 は、貯槽 32 内の電解処理液 20 に水（純水が好ましい）を投入して希釈することにより、電解処理液 20 中の塩化アルミニウムの濃度を制御する。また、各濃度制御部 39、40 には、入力されたデータを演算処理する CPU、RAM 等からなるプログラマブルコントローラ（図示せず）が使用されている。

【0024】

塩酸濃度制御部 39 には、塩酸濃度測定部 41 と塩酸原液投入部 42 とが接続されている。塩酸濃度測定部 41 は、貯槽 32 内の電解処理液 20 の塩酸濃度を測定し、例えば 10 秒に 1 回の割合で塩酸濃度信号を塩酸濃度制御部 39 に送る。この塩酸濃度測定部 41 には、例えば塩酸濃度計またはタイトレータ等が用い

られる。

【0025】

塩酸濃度制御部 39 に入力された塩酸濃度信号は、塩酸濃度制御部 39 内の偏差判定部 43（図 3 参照）に送られる。偏差判定部 43 は、入力された塩酸濃度信号に基づき、塩酸濃度を制御するための演算及び判定を行う。ここで、塩酸の原液を投入する必要ありと判定されると、塩酸濃度制御部 39 から塩酸原液投入部 42 に塩酸原液投入信号が送られる。

【0026】

塩酸原液投入部 42 は、塩酸原液投入信号が入力されると、貯槽 32 内の電解処理液 20 に塩酸原液を投入する。図 3 に示すように、塩酸原液投入部 42 は、送液配管 44、塩酸原液タンク（図示せず）、電磁弁 45、自動弁 46、塩酸投入用ポンプ 47 等より構成される。送液配管 44 の一方の開口端部は、塩酸原液タンクに接続され、もう一方の開口端部は、貯槽 32 内に挿入されて電解処理液 20 の液面上で開口している。また、この送液配管 44 の配管途中には、自動弁 46 と塩酸投入用ポンプ 47 とが設けられている。自動弁 46 は、電磁弁 45 により開閉制御され、塩酸原液投入信号が送られたときに開かれる。塩酸投入用ポンプ 47 は、塩酸原液投入信号が送られたときに運転を開始し、塩酸原液を塩酸原液タンクから汲み上げ、貯槽 32 内の電解処理液 20 に投入する。

【0027】

塩化アルミニウム濃度制御部 40 には、図 2 に示すように、塩化アルミニウム濃度測定部 48、電解電源部 30、水投入部 49 が接続されている。塩化アルミニウム濃度測定部 48 は、上述の塩酸濃度測定部 41 と同様に、貯槽 32 内の電解処理液 20 の塩化アルミニウム濃度を測定し、塩化アルミニウム濃度信号を塩化アルミニウム濃度制御部 40 に送る。この塩化アルミニウム濃度測定部 48 には、例えば電気伝導度や超音波等の他の物理量から塩化アルミニウムの濃度を測定する塩化アルミニウム濃度計またはタイトレータ等が用いられる。

【0028】

また、塩化アルミニウム濃度制御部 40 には、電解電源部 30 から総電解電流量信号が入力される。総電解電流量とは、電解電源部 30 からアルミウェブ 11

に印加された電解電流量の総和であり、本実施例では、2 個の電極 28 に印加された電解電流量の和である。この総電解電流量は、電解反応により電解処理液中に溶出するアルミニウムの量、つまり、電解処理量に対応している。

【0029】

塩化アルミニウム濃度制御部 40 に入力された塩化アルミニウム濃度信号及び総電解電流信号は、塩化アルミニウム濃度制御部 40 内の水投入周期演算部 50 (図 3 参照) に送られる。水投入周期演算部 50 は、これらの入力信号に基づき後述する水投入周期を演算する。この演算された水投入周期毎に、塩化アルミニウム濃度制御部 40 は、水投入信号を水投入部 49 に送る。また、塩化アルミニウム濃度制御部 40 には、1 投入周期毎の水の投入量を一定量にするために、水の投入時間をタイマー処理で制御する投入時間タイマー処理部 51 (図 3 参照) が設けられている。

【0030】

水投入部 49 は、水投入信号が入力されると、貯槽 32 内の電解処理液 20 に水を投入する。この水投入部 49 は、塩酸原液投入部 42 と基本的には同じ構成であり、図 3 に示すように、送液配管 52、電磁弁 53、自動弁 54、水投入用ポンプ 55、水タンク (図示せず) 等より構成される。

【0031】

図 3 は、濃度制御部 38 による電解処理液 20 の濃度制御を示すブロック図である。塩酸濃度測定部 41 で測定された塩酸濃度信号は、A I (Analog Input) を介して塩酸濃度制御部 39 に入力される。入力された塩酸濃度の測定値 PV_b は、図示は省略するが、濃度制御部 38 に設けられた表示パネルまたは、濃度制御部 38 に接続された P C (Personal Computer) などに表示される。

【0032】

測定値 PV_b には、測定器または測定方法による誤差を補正するために、補正値が加えられる。この補正後の測定値 PV_b も同様に表示パネル等に表示されるが、この際、測定値 PV_b の値が所定の管理範囲内に収まっていない場合には、警報表示が表示される。同時に、この補正後の測定値 PV_b は、偏差判定部 43 に送られ、そこで塩酸濃度制御のための演算及び判定が行われる。また、偏差判

定部 43 には、塩酸濃度の設定値 SV_b と偏差設定値 e とが、濃度制御部 38 に設けられたキーボード（図示せず）または PC を介して予め入力されている。偏差判定部 43 では、設定値 SV_b の値から測定値 PV_b の値を引いた偏差が偏差設定値 e よりも大きくなった場合、つまり、 $SV_b - PV_b > e$ になったときには、塩酸原液投入信号が、電磁弁 45 及び塩酸投入用ポンプ 47 に DO (Digital Out) を介して出力される。また、同時に塩酸投入を示す表示が表示される。

【0033】

塩化アルミニウム濃度測定部 48 から入力された塩化アルミニウム濃度信号も、塩酸濃度信号と同様に、塩化アルミニウム濃度測定値 PV_a として補正值が加えられた後に、水投入周期演算部 50 に送られる。さらに、水投入周期演算部 50 には、電解電源部 30 から出力された総電解電流量 I と、塩化アルミニウム濃度の設定値 SV_a とが入力されている。

【0034】

水投入周期演算部 50 は、電解処理量を表す総電解電流量 I の逆数に任意の係数 A を乗じ、さらに任意の係数 B を加えることにより水投入基本周期 T_0 を、

$$T_0 = A / I + B$$

により算出する。水投入基本周期 T_0 とは、電解処理量に応じて水を補充する周期である。しかしながら、実際の電解処理装置においては、様々な外乱要素が存在するため、水投入基本周期 T_0 に外乱に対する補正を加える必要がある。そのため、水投入周期演算部 50 は、水投入基本周期 T_0 に補正を加えた水投入周期 T を任意の係数を C 、 D としたときに、

$$T = T_0 \times (1 + C \times (PV_a - SV_a)) + D$$

により算出する。ここで、 $A \sim D$ の任意係数は、アルミウェブ 11 の材質及び搬送速度、電解処理液 20 の濃度及び温度、電極の大きさ及び数等により変化するので、個々の電解処理装置及び投入するアルミ材毎に適切な値に設定する必要がある。この算出された水投入周期 T に基づき、水投入信号が、投入時間タイマー処理部 51 を介して電磁弁 53 及び水投入用ポンプ 55 に出力される。この水投入信号は、投入時間タイマー処理部 51 に予め入力された投入時間の間だけ出力される。また、同時に水投入を示す表示が表示される。

【0035】

上述の通り、電解処理液 20 中の塩酸及び塩化アルミニウムの濃度制御には非常にシンプルな演算式が用いられているため、PID 制御器のような高価な制御装置を用いなくとも安価なプログラマブルコントローラで濃度制御が十分に可能である。

【0036】

次に、上記実施形態の作用について塩酸濃度の制御手順から説明する。塩酸濃度測定部 41 により測定された電解処理液 20 中の塩酸濃度の測定値 PV_b は、予め入力された塩酸濃度設定値 SV_b 及び偏差設定値 e と共に偏差判定部 43 に送られる。

【0037】

偏差判定部 43 では、 $SV_b - PV_b > e$ のときに電磁弁 45 及び塩酸投入用ポンプ 47 に塩酸原液投入信号を出力する。塩酸原液投入信号が出力されると電磁弁 45 は自動弁 46 を開く。同時に、塩酸投入用ポンプ 47 が運転を開始し、塩酸原液を貯槽 32 内の電解処理液 20 に投入する。塩酸原液が投入されることにより電解処理液 20 中の塩酸濃度が高くなる。電解処理液 20 中の塩酸濃度の測定値 PV_b が $SV_b - PV_b \leq e$ になると、偏差判定部 43 は、塩酸原液投入信号を停止する。塩酸原液投入信号が停止されると、電磁弁 45 は自動弁 46 を閉じ、塩酸投入用ポンプ 47 も運転を停止する。塩酸濃度測定部 41 は測定を継続し、塩酸濃度の測定値 PV_b が再び $SV_b - PV_b > e$ になったときには、上記の作業を繰り返すことにより、電解処理液 20 中の塩酸の濃度が制御される。

【0038】

次に、塩化アルミニウム濃度の制御手順について説明する。電解電源部 30 から出力された総電解電流量 I 及び塩化アルミニウム測定部 48 により測定された塩化アルミニウム濃度の測定値 PV_a は、予め入力された塩化アルミニウム濃度設定値 SV_a と共に水投入周期演算部 50 に送られ、上述の演算式に基づき水投入周期 T が算出される。

【0039】

算出された水投入周期 T 毎に、電磁弁 53 及び水投入用ポンプ 55 に水投入信

号が出力される。水投入信号が出力されると電磁弁 53 は自動弁 54 を開く。同時に、水投入用ポンプ 55 が運転を開始し、水タンク内の水を貯槽 32 内の電解処理液 20 に投入する。水の投入時間は、投入時間タイマー処理部 51 により制御される。設定された投入時間が経過すると、電磁弁 53 は自動弁 54 を閉じ、水投入用ポンプ 55 も運転を停止する。水投入周期 T 毎に上記の作業を繰り返すことにより、電解処理液 20 中の塩化アルミニウムの濃度が制御される。

【0040】

なお、本実施形態では、アルミ材を塩酸を主体とする電解処理液に浸漬させて電解処理を施す P S 版製造ライン用の電解処理装置について説明したが、この発明は、電解処理液中での電解反応を伴う各種の金属材料の表面処理装置、例えば P S 版製造ラインの酸化処理装置やその他の各種処理装置などにも適用可能である。

【0041】

【発明の効果】

以上のように、本発明の電解処理液の濃度制御方法及び装置によれば、P I D 制御器のような高価な制御器を用いることなく、安価なプログラマブルコントローラ等による電解処理液の濃度制御が可能となる。また、電解処理装置自体もシンプルな設備構成にすることができる。これにより、設備導入コスト及び保守コストが低減される。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

代表的な P S 版製造ラインを示す概略図である。

【図 2】

本発明を実施した同製造ラインの電解処理装置を示す概略図である。

【図 3】

同電解処理装置の濃度制御部による電解処理液の濃度制御を示すブロック図である。

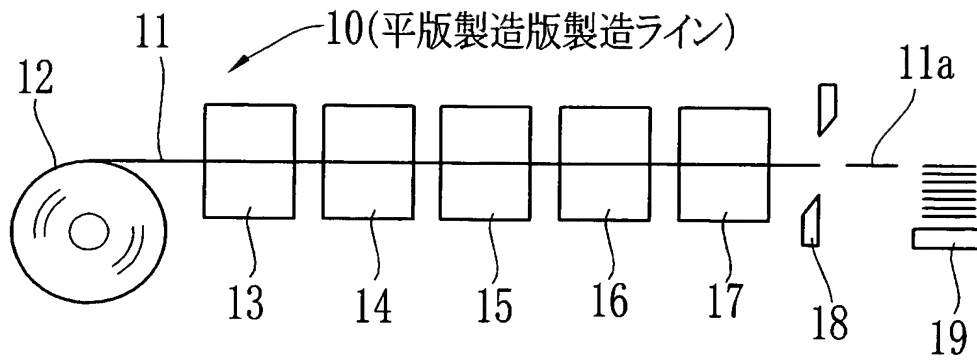
【符号の説明】

11 アルミウェブ

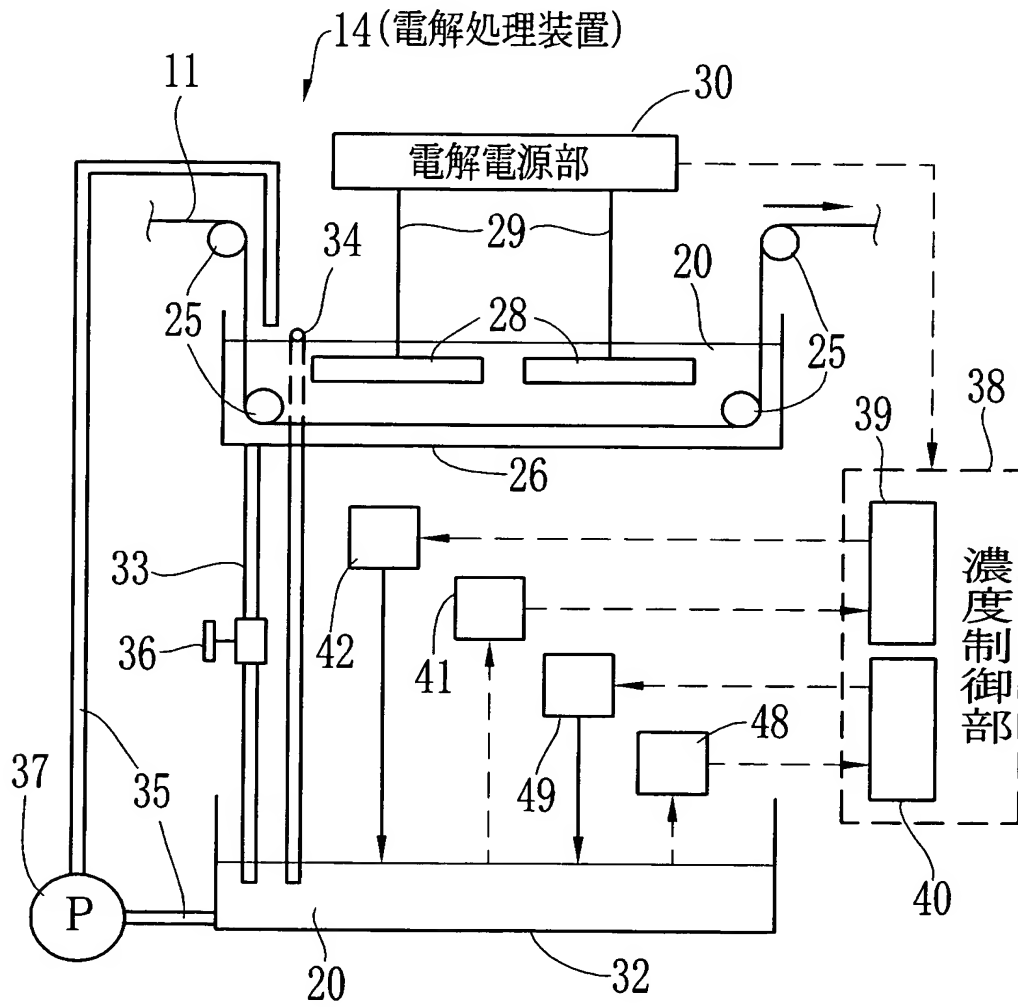
- 1 4 電解処理装置
- 2 0 電解処理液
- 2 6 電解処理槽
- 2 8 電極
- 3 0 電解電源部
- 3 2 貯槽
- 3 8 電解処理液濃度制御部
- 3 9 塩酸濃度制御部
- 4 0 塩化アルミニウム濃度制御部
- 4 1 塩酸濃度測定部
- 4 2 塩酸原液投入部
- 4 8 塩化アルミニウム濃度測定部
- 4 9 水投入部

【書類名】 図面

【図 1】



【図 2】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 電解処理液の濃度制御を簡単に行う。

【解決手段】 電解処理装置の濃度制御部 38 に、電解電源部 30、塩酸濃度測定部 41、塩酸原液投入部 42、塩化アルミニウム測定部 48、水投入部 49 を接続する。所定の塩酸濃度の設定値 SV_b と塩酸濃度測定部 41 により測定された測定値 PV_b との偏差が偏差設定値 e よりも大きくなった場合には、塩酸原液投入部 42 から塩酸原液を電解処理液に投入する。電解電源部 30 から入力される総電解電流量 I と、塩化アルミニウム測定部 48 により測定された測定値 PV_a と、所定の塩化アルミニウム濃度の設定値 SV_a とから水投入周期を演算し、水投入周期毎に水投入部 49 から水を電解処理液に投入する。

【選択図】 図 3

特願 2 0 0 3 - 1 0 1 8 0 8

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [0 0 0 0 0 5 2 0 1]

1. 変更年月日 1 9 9 0 年 8 月 1 4 日

[変更理由] 新規登録

住 所 神奈川県南足柄市中沼 2 1 0 番地

氏 名 富士写真フイルム株式会社